

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**  
①⑪ **DE 3429686 A1**

⑤① Int. Cl. 4:  
**F23D 11/44**

②① Aktenzeichen: P 34 29 686.7  
②② Anmeldetag: 11. 8. 84  
④③ Offenlegungstag: 20. 2. 86

⑦① Anmelder:

Haas + Sohn - Sinn Haus- und Kochtechnik GmbH,  
6349 Sinn, DE

⑦② Erfinder:

Kühn, Friedhelm, Dipl.-Ing., 6340 Dillenburg, DE;  
Hollmann, Karl; Hampel, Gerhard, 6349 Sinn, DE

⑤⑥ Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-PS	25 43 964
DE-PS	1 64 890
DE-OS	32 23 108
DD	74 017

⑤④ Mit flüssigem Brennstoff gespeister Druckverdampfungsbrenner

DE 3429686 A1

BEST AVAILABLE COPY

- ① Mit flüssigem Brennstoff im Siedekennzifferbereich bis zu 400°C gespeister Druckverdampfungsbrenner mit einem Verdampfer und einer, den Verdampfungsprozeß zunächst in Gang setzenden und nach Erreichen der erforderlichen Verdampfungstemperatur durch die Brennerflammen-Rückstrahlung abzuschaltenden Anzündvorrichtung, denen Brennstoff mittels unter Druck stehender Luft aus einer gemeinsamen Druckluftquelle zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Verdampfer zugeführte Brennstoffmenge in Abhängigkeit der jeweiligen Brennerleistung dosiert, der erzeugte Brennstoffdampf über eine dem Leistungsbereich entsprechend dimensionierte Düsen-Injektor-Anordnung unter Zumischung der im wesentlichen gesamten für die Verbrennung erforderlichen Luftmenge, in den Brennerarm eingespeist wird.
2. Druckverdampfungsbrenner nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der Verdampfer als vorzugsweise in Sektionen aufgeteilte Rohrwendeln ausgebildet und jeweils eine Verdampfer-Sektion einem bestimmten Brennerarm zugeordnet ist.
3. Druckverdampfungsbrenner nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrwendel innerhalb einem, in Flammenrichtung verschwenkbaren, Schutzrohr angeordnet ist.
4. Druckverdampfungsbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß derselbe sowohl als geschlossene Baueinheit mit entsprechenden Einschub- und Befestigungsmitteln versehen, als auch als ein in sich autarkes System - bei dem alle Funktionsabläufe ohne zusätzliche Hilfsenergie, z.B. Elektrizität, ausschließlich durch von Druckluft beaufschlagten Brennstoff in Gang gesetzt und aufrecht erhalten werden, ausgebildet ist.
5. Druckverdampfungsbrenner nach einen der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß der Brennerarm aus einem

2

3429686

kastenförmigen Gehäuse besteht, das am oberen Rand eine Auskragung aufweist, in die als Brennstoffaustrittsfläche ein Siebgewebe eingesetzt ist, wobei der obere Rand vorzugsweise als abnehmbarer Deckel ausgebildet ist.

6. Druckverdampfungsbrenner nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, daß der Öffnungsquerschnitt des Siebgewebes 33% der Gesamt-Siebfläche beträgt.
7. Druckverdampfungsbrenner nach Anspruch 5 und 6 dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Brennerarm ein Brennstoff-Verteilerrohr angeordnet ist, das Öffnungen aufweist, die dem ursprünglichen Strömungsverlauf des Brennstoffdampf/Luftgemisches entgegengesetzt "gerichtet" sind.
8. Druckverdampfungsbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, daß die Anzündvorrichtung als Einblasbrenner gestaltet ist, dessen Mischdüse in einem Injektorrohr sitzt, das die Öffnungen (18) aufweist und der bereits ein Brennstoff/Luftgemisch zugeführt wird.
9. Druckverdampfungsbrenner nach Anspruch 8 dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen der Brennstoff- und Luftzuführung vor der Mischdüse vorzugsweise im Winkel zwischen 90 und 180° zueinander angeordnet sind.
10. Druckverdampfungsbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Brennstoff- und Luftzumischung für die Anzündvorrichtung, als auch die Brennstoff-Zuführung- und Dosierung für die einzelnen Verdampfer-Brennerarm-Sektionen in einem gemeinsamen Ventilgehäuse angeordnet sind und die Bewegungen der einzelnen Ventilspindeln durch Drehbewegung des Regulierknopfes, z.B. mittels einer Kurvenscheibe, ausgelöst werden, wobei die Druckbelastung auf den jeweiligen Ventilsitz in bekannter Weise durch Federkraft ausgeübt wird.

11. Druckverdampfungsbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß im Flammenbereich des Druckverdampfungsbrenners ein Flammensensor angeordnet ist, dessen Steuerglied auf ein vorzugsweise vor dem Ventileingehäuse eingebautes Absperrventil wirkt und die Brennstoffzufuhr zu den einzelnen Verdampfer-Sektionen, als auch zur Anzündvorrichtung beim Verlöschen der Brennerflamme unterbricht.
12. Druckverdampfungsbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß Brennstoffbehälter und Druckluftquelle zu einer auswechselbaren Baueinheit zusammengefaßt sind und Schnellverschlußkupplungen zur Verbindung mit dem Druckverdampfungsbrenner aufweisen.

Mit flüssigem Brennstoff gespeister Druckverdampfungsbrenner

Die Erfindung bezieht sich auf einen mit flüssigem Brennstoff im Siedekennzifferbereich bis zu 400°C gespeisten Druckverdampfungsbrenner mit einem Verdampfer und einer, den Verdampfungsprozeß zunächst in Gang setzenden und nach Erreichen der erforderlichen Verdampfungstemperatur durch die Brennerflammen-Rückstrahlung abzuschaltenden Anzündvorrichtung, denen Brennstoff mittels unter Druck stehender Luft aus einer gemeinsamen Druckluftquelle zugeführt wird.

Es ist ein Druckverdampfungsbrenner der beschriebenen Gattung bekannt (DB PS 25 43 964), bei dem die Anzündvorrichtung aus einem Topfverdampfungsbrenner besteht, der außen mit einer Luftkammer umgeben ist, dessen Lufteinlaß als Injektor ausgebildet ist und eine Luftdüse aufweist, die mit der Druckluftquelle verbunden ist und der Luftansaugung aus der Atmosphäre dient..

Durch diese Gestaltung der Luftzuführung und Luftverteilung im Bereich des Topfverdampfungsbrenners der Anzündvorrichtung sollte die Vorwärmzeit des Druckverdampfungsbrenners klein gehalten und in der Phase der Vorwärmung eine Rußbildung weitgehend vermieden werden. Der Topfverdampfungsbrenner hat seiner Funktionsweise entsprechend aber den Nachteil, daß der Verdampfungsprozeß in der Einschalt- und Ausschalphase sich weitgehend unkontrolliert entwickelt und so zwangsläufig eine mehr oder weniger lange Rußphase durchschreitet. Dies ist aber insbesondere bei Brennern, die auf Grund ihrer Einsatzweise häufig ein- und ausgeschaltet werden müssen, mit den heute erforderlichen Anforderungen des Umweltschutzes allgemein und den Bestrebungen zur Reinerhaltung der Luft im besonderen nicht mehr zu vereinbaren.

Darüber hinaus hat der gattungsgemäße Druckverdampfungsbrenner

den Nachteil, daß er eine dem Druckzerstäuberbrenner eigene  
Flammenform aufweist, ohne jedoch mit gleich hohen Drücken  
arbeiten zu können. Es kommt daher insbesondere im Kleinstel-  
lungsbereich als Folge zu geringer Strömungsgeschwindigkeiten  
5 zu einer unzureichenden Luftansaugung-und Durchmischung.  
Außerdem kühlt der Brennstoffdampf meist stark ab und konden-  
siert. Es kommt zu einer ineffizienten Verbrennung mit starker  
Rußbildung, auch während der Hauptbetriebsphase. Nachteilig  
ist auch die Bauform des Druckverdampfungsbrenners dadurch,  
10 daß gerade im vorderen Bereich wertvoller Raum verloren geht,  
der nicht zur Beaufschlagung einer Heizfläche genutzt werden  
kann. Ein weiterer Nachteil des gattungsgemäßen Druckverdamp-  
fungsbrenners besteht darin, daß er, z.B. wegen seiner Bauform  
und Flammenausbildung, ungeeignet ist, den Erfordernissen eines  
15 niedrigen Brennraumes mit dabei zwangsläufig einhergehender  
hohen Flammen-Rückstrahlung gerecht zu werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Druck-  
verdampfungsbrenner der eingangs beschriebenen Art zu schaffen,  
der vorzugsweise als ein in sich autarkes System, d.h., alle  
20 Funktionsabläufe werden neben dem eingesetzten Brennstoff  
ohne zusätzliche Hilfsenergie in Gang gesetzt und aufrecht-  
erhalten, ausgebildet ist, wobei eine vertikal gerichtete Bren-  
nerflamme mit äußerst kurzer Flammenausbrandstrecke bei opti-  
malen, den neuesten Anforderungen der Umweltschutz-Gesetzge-  
25 bung gerecht werdenden Verbrennungsergebnissen, sowohl während  
der Betriebs- als auch Anzündphase gewährleistet ist.

Beim erfindungsgemäßen Druckverdampfungsbrenner wird die dem  
Verdampfer zugeführte Brennstoffmenge in Abhängigkeit der  
Brennerleistung dosiert, der erzeugte Brennstoffdampf über  
30 eine dem Leistungsbereich entsprechend dimensionierte Düsen-  
Injektor-Anordnung, in der demselben die gesamte, für die  
Verbrennung erforderliche Luftmenge zugemischt wird, in einen  
oder mehrere Brennerarme eingespeist, wobei zweckmäßigerweise  
jeweils eine, vorzugsweise als Rohrwendel ausgebildete, Ver-  
dampfer-Sektion dem betreffenden Brennerarm zugeordnet ist.

Der oder die Brennerarme sind nach einer Ausführungsform der Erfindung als kastenförmiger Stabbrenner ausgebildet, wobei der obere Rand eine relativ weite Auskragung aufweist, die der Abschirmung der Flammenrückstrahlung dient. Die eigent-  
5 liche Brennerfläche ist als feinmaschiges Siebgewebe ausgebildet, das auch in mehreren Lagen übereinander angeordnet sein kann. Damit wird eine gleichmäßige, dicht gestaffelte, rückschlagfreie (Grubensicherheitslampe) Flammenfläche mit extrem kurzer Flammenlänge erreicht. Die gleichmäßige Vertei-  
10 lung des Brennstoff/Luftgemisches im Brennerarm wird durch ein Brennstoffdampf-Verteilerrohr erreicht, das zur Flammenseite hin angeordnete Öffnungen aufweist, die vorzugsweise dem ursprünglichen Strömungsverlauf entgegengesetzt "gerichtet" sind.

Die Anzündvorrichtung ist erfindungsgemäß so gestaltet, daß  
15 nach Öffnung des Anzündventils Brennstoff und Druckluft aus der Druckluftquelle senkrecht aufeinander treffen. Dadurch findet eine intensive Verwirbelung und Durchmischung der beiden Medien statt. Dieses Brennstoff/Luftgemisch wird dann der Mischdüse der Anzündvorrichtung zugeführt. Die Mischdüse ist  
20 in einem Mischrohr angeordnet, das mit Öffnungen versehen ist, so daß beim Ausströmen desselben aus der Mischdüse nach dem Venturi-System atmosphärische Luft zusätzlich angesaugt wird, um den Verbrennungsprozeß zu optimieren.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich noch aus der Beschreibung der Erfindung, den Schutzansprüchen und den beigefügten Zeichnungen.  
25

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden beschrieben. Es zeigt

- Fig. 1 einen Querschnitt  
30 Fig. 2 eine Draufsicht  
Fig. 3 eine System-Skizze des erfindungsgemäßen Druckverdampfungsbrenners  
Fig. 4 die Anzündvorrichtung

- Fig. 5 den Verdampfer  
Fig. 6 einen Stab-Brennerarm der Erfindung als herausge-  
stellte Einzelheit  
Fig. 7 jeweils einen Schnitt durch das erfindungsgemäße  
5 Fig. 8 Einknopfventil

Der Druckverdampfungsbrenner (1) ist in einem Gehäuse- und Trägerteil (2) angeordnet. Dieses nimmt einen Brennstoffbehälter (3) und einen Luftbehälter - Druckluftquelle (4) auf, die mit ca. 2 bar Druck beaufschlagt ist. Von der Druckluft-  
10 quelle (4) führt eine Druckluftleitung (5) zum Brennstoffbehälter (3). In diese Druckluftleitung ist eine Überdrucksicherung (7), ein Manometer (8) und ein Lufteinfüllstutzen (9) eingebaut.

Eine weitere Druckluftleitung (10) führt zur Anzündvorrichtung  
15 (11). Sie wird von dem Absperrventil (12) der Anzündvorrichtung geöffnet oder geschlossen, das z.B. als Nadelventil ausgebildet ist und kann sowohl als separate Baueinheit, als auch gemeinsam mit dem Regulierventil (23) als integrierter Bestandteil eines sogenannten "Einknopfventils" (59) ausgeführt sein.  
20 Seine Ventilspitze verschließt gleichzeitig den Brennstoffeinlaß, der über die Brennstoff-Zuleitung (13) unter Zwischenschaltung der Brennstoff-Dosierdüse (14) und dem Sieb (15) mit dem Brennstoffbehälter (3) verbunden ist. Brennstoff und Luft treffen, wie bereits eingangs beschrieben, im Absperrventil  
25 (12) vorzugsweise senkrecht aufeinander. Sie werden auf diese Weise gut durchmischt der Mischdüse (16) zugeführt. Die Mischdüse (16) ist in dem Mischrohr (17) angeordnet, das Öffnungen (18) aufweist, durch die zusätzlich atmosphärische Luft angesaugt wird, die zur Anreicherung des bereits die Mischdüse  
30 (16) verlassenden Brennstoff/Luftgemisches dient. Das Brennstoff/Luftgemisch erreicht dann das Flammrohr (19), an dessen Ende es zur Entzündung gebracht wird.

Um auch bei unterschiedlichstem Füllstand der Druckluftquelle (4) dem Absperrventil (12) der Anzündvorrichtung (11) eine  
35 gleichmäßige Luftmenge zuführen zu können, was ja für ein gutes



- Verbrennungsergebnis vorteilhaft ist, als auch zur gleichmäßigen Brennstoff-Dosierung den Brennstoffbehälter (3) mit konstantem Druck zu beaufschlagen, empfiehlt es sich, zwischen Druckluftquelle (4) und Druckluftleitung (5) bzw. (10) das
- 5 Druckminderventil (21) anzuordnen.

- Außerdem könnte es für eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vorteilhaft sein, den Brennstoffbehälter (3) und die Druckluftquelle (4) zu einer auswechselbaren Baueinheit zusammenzufassen, um so einen Langzeitbetrieb des Druckverdampfungs-  
10 fungs Brenners zu ermöglichen. Die Baueinheit könnte dabei z.B. mit Schnellverschluß-Kupplungen ausgerüstet werden, um eine schnelle Auswechselbarkeit zu ermöglichen oder den Druckverdampfungs Brenner an größere Versorgungseinheiten, z.B. außerhalb der Beheizungseinrichtung, anschließen zu können.

- 15 Es ist auch möglich und gehört zum Gehalt dieser Erfindung, beide Behälter mit einer Brennstoff/Druckluftmischung zu füllen. Damit wäre z.B. ein geringerer Druckabfall während der gleichen Betriebszeit zu erreichen.

- Der Brennstoffbehälter (3) ist außer der Brennstoff-Zuleitung  
20 (13) zur Anzündvorrichtung (11) über die Brennstoff-Zuleitung (22) mit dem Regulierventil (23) und dem Absperrventil (24) des Druckverdampfungs Brenners verbunden. Außerdem kann es bei einigen Ausführungsformen der Erfindung sinnvoll sein, in die Brennstoff-Zuleitung (22) und Brennstoffbehälter (3) ein Ab-  
25 sperrventil (61) anzuordnen. Desgleichen dürfte für einige Betriebsweisen die Anordnung eines Flammensensors erforderlich sein, der den Brennstoffzufluß zum Verdampfer unterbindet, wenn z.B. die Anzündvorrichtung (11) oder auch die Stabbrenner-  
arme aus welchem Grund auch immer, außer Betrieb geraten.

- 30 Vom Absperrventil (24) führt eine Brennstoff-Zuleitung (25) zur Verdampfer-Sektion I = Brenner-Grundlast (26) und eine weitere Brennstoff-Zuleitung (27) zur Verdampfer-Sektion II = Variierlast (28). Beide Verdampfer-Sektionen sind als Rohr-

wendeln ausgebildet und innerhalb einem Schutzrohr (29) angeordnet. Das Schutzrohr (29) kann innerhalb des Brennraumes zur besseren Flammenbeaufschlagung verstellbar angeordnet sein. Dies ist dann von Vorteil, wenn in der gleichen Druckverdampfungs-  
5 brenner-Ausführung Brennstoffe mit unterschiedlicher Siedekennziffer eingesetzt werden, um den jeweils dazu erforderlichen Temperaturbereich einhalten zu können. Die Rohrwendeln sind über Brennstoffdampf-Zuleitungen mit den Stabbrennerarmen verbunden. Dabei verbindet die Brennstoffdampf-Zuleitung (30) die Verdampfer-Sektion I = Grundlast (26) mit dem  
10 Stabbrennerarm (31) und die Brennstoffdampf-Zuleitung (32) die Verdampfer-Sektion II = Variierlast (28) mit dem Stabbrennerarm (33). Der über die Brennstoffdampf-Zuleitung (32) zum Stabbrennerarm (33) strömende Brennstoffdampf kann über  
15 das Regulierventil (23) gesteuert werden. Das Regelverhältnis sollte zwischen 1:5 mind. jedoch 1:4 liegen.

Die beiden Stabbrennerarme (31 und 33) besitzen ein kastenförmiges Gehäuse (34), das am oberen Rand eine Auskragung (35) aufweist. Dieser Rand ist bei dieser Ausführungsform der Erfindung als separates Teil ausgebildet, um eine leichte Auswechselbarkeit, z.B. bei vorzeitigem Verschleiß, zu ermöglichen. In diese Auskragung (35), die auch zur Abschirmung der Flammenrückstrahl-Temperatur dient, ist das Siebgewebe (36) eingelegt. Zur gleichmäßigen Verteilung des Brennstoffdampf/Luftgemisches im Stabbrennerarm-Gehäuse (34) dient das  
25 Verteilerrohr (37), das die gerichteten Öffnungen (38) aufweist. Das Verteilerrohr (37) besitzt an seinem vorderen Ende das injektorförmig gestaltete Mischrohr (39), in das die Stabbrennerdüse (40) einmündet.

30 Der hier beschriebenen Einbau-Anordnung des Druckverdampfungsbrenners entsprechend, ist das Gehäuse- und Trägerteil (2) als Einschub-Einheit ausgebildet. Alle zur Bedienung und Überwachung der Brennerfunktion erforderlichen Funktions-Elemente sind hinter der Armaturen-Blende (41) untergebracht und von  
35 dort zugänglich. Durch besondere Abschirm-Einrichtungen (42)

werden Brennstoffbehälter (3) und Druckluftquelle (4) vor Überhitzung durch die Flammentemperatur-Rückstrahlung geschützt.

Das Regulierventil (23) ist hier zusammen mit dem Absperrventil (12) als sogenanntes Einknopfventil ausgebildet. Dies bedeutet, alle Öffnungs- und Schließbewegungen der verschiedenen Funktionsbereiche des Druckverdampfungsbrenners, wie Anzündvorrichtung mit Brennstoff- und Luftzuführung, Verdampfer mit Brennstoff-Zuführung für die Grund- und Variierlast als auch die Betätigung des Flammensensors werden über einen Bedienungsknopf gesteuert.

Bei diesem Einknopfventil beinhaltet das Ventilgehäuse (44) auch das Absperrventil (12), das über seine Ventilspindel (46) kraftschlüssig mit dem Regulierknopf (45) in Verbindung steht. Dabei drückt die Ventilspindel (46) mit Hilfe der Feder (47) auf den Ventilsitz (48) des Absperrventils (12). In gleicher Weise steht die Ventilspindel (49) des Absperrventils (50) für die Brenner-Grundlast (26) als auch die Ventilspindel (53) des Regulier- und Absperrventils (54) für die Brenner-Variierlast (28) in kraftschlüssiger Verbindung mit dem Regulierknopf (45).

Auch beim Absperrventil (50) wird die Ventilspindel (49) mittels Federkraft der Druckfeder (51) auf den Ventilsitz (52) gepreßt.

Beim Regulier- und Absperrventil (54) der Brenner-Variierlast (28) besitzt die Ventilspindel (53) beispielsweise den Konus (55), der im Zusammenwirken mit dem Ventilsitz (56) und der Druckfeder (57) bei zunehmender Verdrehung derselben einen veränderbaren Ringspalt (58) für den Brennstoff-Durchtritt freigibt bzw. diesen entgegengesetzt betätigt, verschließt.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besitzt das Einknopfventil (59) noch das nicht dargestellte Steuerorgan (60), das in bekannter Weise z.B. von der Temperatur des Kochgutes oder bei Druckkochkesseln vom Druck beaufschlagt wird

und durch entsprechende, ebenfalls bekannte Übertragungsmittel auf die Ventilspindeln (49 und 53) in Öffnungs- bzw. Schließrichtung einwirkt.

Die Wirkungsweise des Druckverdampfungsbrenner ist nun wie folgt:

Nachdem der Brennstoffbehälter (3) mit Brennstoff und die Druckluftquelle (4) mit Druckluft versorgt sind, wird das Absperrventil (12) der Anzündvorrichtung (11) geöffnet.

Dies geschieht bei der beschriebenen Ausführungsform der Erfindung dadurch, daß der Regulierknopf (45) des Einknopfventils (43) eingedrückt wird. Dabei wird die Ventilspindel (46) entgegen der Kraft der Feder (47) vom Ventilsitz (48) abgehoben und die Verbindung zur Brennstoff-Zuleitung (13) und Druckluft-Zuleitung (10) freigegeben. Nun fließt Brennstoff über die Brennstoff-Zuleitung (13), das Sieb (15) und die Brennstoff-Düse (14) und Luft über die Druckluft-Leitung (10) in die Anzündvorrichtung (11). Der Eintrittswinkel der beiden Medien ist so gewählt, daß sie im wesentlichen senkrecht aufeinander treffen, was zu einer intensiven Verwirbelung und damit Durchmischung führt. Das so entstandene Brennstoff/Luftgemisch wird dann der Mischdüse (16) zugeführt. Die Mischdüse (16) ist in dem Mischrohr (17) angeordnet, das die Öffnungen (18) aufweist. Durch diese Öffnungen wird beim Ausströmen des Brennstoff/Luftgemisches aus der Mischdüse, nach dem System der Wasserstrahlpumpe, zusätzlich Verbrennungsluft angesaugt. Dieses gesättigte Brennstoff/Luftgemisch tritt dann in das Flammrohr (19) ein und wird hier manuell gezündet. Die dabei entstehende Flamme ist im wesentlichen auf den Verdampfer im Verdampfer-Schutzrohr (29) gerichtet, der dadurch aufgeheizt wird. Die Betriebsbereitschaft des Verdampfers kann entweder durch optische Inaugenscheinnahme oder durch technische Einrichtungen, die z.B. auf Temperatur oder Zeit ansprechen, festgestellt werden.

Ist diese Betriebsbereitschaft gegeben, wird der Regulierknopf (45) über eine Raste im Uhrzeigersinn bis zu einer zweiten Raste gedreht. Durch diese Drehbewegungen werden sowohl die Ventilspindel (49) des Absperrventils (50), als  
5 auch die Ventilspindel (53) des Regulier- und Absperrventils (54) vom Ventilsitz abgehoben, so daß Brennstoff über die Brennstoff-Zuleitungen (25) und (27) in die beiden Verdampfer-Sektionen (26) und (28) fließt. Er wird hier verdampft und strömt über die Brennstoffdampf-Zuleitungen (30) und (32) in  
10 die Stabbrennerarme (31) und (33).

Bei dieser Ventilstellung ist die Anzündvorrichtung weiter in Betrieb, um eine sichere Zündung der beiden Brenner-Sektionen zu gewährleisten.

Ist dies auf Grund optischer Inaugenscheinnahme oder z.B.  
15 durch einen Impuls des oben erwähnten Flammensensors sichergestellt, wird der Ventilknopf (45) weitergedreht. Im Verlauf dieser Drehbewegung wird die Ventilspindel (46) vom Regulierknopf (45) freigegeben, wodurch die Feder (47) dieselbe wieder auf den Ventilsitz (48) drückt und somit den Brennstoff sowie  
20 die Luftzufuhr absperrt. Der Druckverdampfungsbrenner ist nun auf seiner Vollstellung in Betrieb, d.h., beide Brennerarme werden mit dem Brennstoffdampf/Luftgemisch beaufschlagt.

Eine Leistungsregulierung erfolgt nun durch Weiterdrehung des Regulierknopfes (45) im Uhrzeigersinn, wobei die Ventilspindel (53) des Regulier- und Absperrventils (54) immer näher  
25 auf den Ventilsitz zu bewegt wird. Dadurch verringert sich der Ringspalt und es kann eine jeweils geringer werdende Brennstoffmenge in den Verdampfer eintreten. Mit zunehmender Drehbewegung verschließt die Ventilspindel (53) den Ventilsitz des Absperrventils (54). Jetzt ist nur noch die Brenner-  
30 Grundlast (26) in Betrieb. Diese ist nicht mehr regulierbar und kann nur noch durch eine weitere Verdrehung des Regulierknopfes (45) abgeschaltet werden. Diese Abschaltung erfolgt dadurch, daß die Ventilspindel (49) mittels Federkraft der

3429686

13

Druckfeder (51) auf den Ventilsitz (52) gepreßt wird. Der Druckverdampfungsbrenner ist nun vollständig abgeschaltet.

Der Verdampfer ist, wie bereits vorher erwähnt, bei der beschriebenen Ausführungsform des Druckverdampfungsbrenners in zwei Funktionsbereiche unterteilt. Diese Funktionsbereiche sind unabhängig voneinander beaufschlagbar. Die eigentliche Verdampfungsfunktion übernimmt je eine Rohrwendel, die in einem gemeinsamen Schutzrohr (29) angeordnet sind. Dies hat den Vorteil, daß zwischen Schutzrohr und Rohrwendel ein relativ gleichmäßiger - der Siedekurve des jeweiligen Brennstoffes entsprechender - Temperaturbereich eingehalten werden kann. Die Rohrwendel als Verdampfer hat den Vorteil, daß bei größtmöglicher Oberfläche = Heizfläche und relativ geringem Brennstoffvolumen eine intensive und gleichmäßige Brennstoffverdampfung erzielt wird. Die strömungstechnisch ideale Form der Rohrwendel gewährleistet eine unverwirbelte, gleichmäßige Strömung des Brennstoffdampfes zur Stabbrennerdüse (40). Zusammen mit der gleichmäßigen Temperaturbeaufschlagung- und Konstanthaltung verhindert diese Verdampfer-Bauform, die gerade bei flüssigen Brennstoffen - entweder durch Überhitzung oder frühzeitige Abkühlung - hervorgerufenen unangenehmen molekularen Abspaltungen, die zur Verunreinigung und Verstopfung der Brennerdüsen führen.

Beide Stabbrennerarme werden zur Erreichung der Gesamtleistung gemeinsam betrieben. Zur Aufrechterhaltung der Kleinstellung brennt nur der Stabbrennerarm (31), während der Stabbrennerarm (33) völlig weggeschaltet werden kann. Außerdem läßt sich der Stabbrennerarm (33) in dem oben beschriebenen Regelverhältnis regulieren, während der Stabbrennerarm (31) eine konstante Grundlast fährt.

Die besondere Beheizungs Aufgabe des erfindungsgemäßen Druckverdampfungsbrenners erfordert neben der ebenfalls bereits erwähnten Unabhängigkeit von zusätzlichen Hilfsenergien, wie z.B. Elektrizität, eine vertikal gerichtete, kurze Flamme.

Der Druckverdampfungsbrenner hat daher die Aufgabe zu lösen, bei sehr niedriger Gesamtbauhöhe und Brennraumhöhe mit extrem kurzer Flammenausbrandstrecke unbeschadet der dadurch vorhandenen starken Flammentemperatur-Rückstrahlung einen rückschlagsicheren Betrieb zu gewährleisten. Diese Rückschlagsicherheit wird entsprechend dem System der Gruben-Sicherheitslampe durch das Siebgewebe (36) außerordentlich begünstigt.

Da die Autarkie gegenüber Hilfsenergien ein wesentliches Element der Erfindungsaufgabe darstellt, scheidet z.B. die Möglichkeit aus, den Verdampfer grundsätzlich über die Anzündvorrichtung zu beheizen. Dies würde nach der oben erläuterten Funktion, ständig Luft aus dem Druckluftbehälter (4) verbrauchen, die aber dort zur Aufrechterhaltung der Gesamtfunktion, d.h., den Brennstoff-Fluß über die gesamte erforderliche Betriebszeit zu gewährleisten, benötigt wird. Ein zusätzlicher Luftverbrauch würde die Betriebszeit des Druckverdampfungsbrenners erheblich verkürzen. Es sind daher unter Beibehaltung der wesentlichsten Grundgedanken dieser Erfindung auch andere Ausgestaltungen denkbar, wenn die der Erfindungsaufgabe zugrunde gelegten Prämissen, wie z.B. geringe Bauhöhe des Brennraumes und Beschränkung der eingesetzten Energie auf den zum Einsatz kommenden Brennstoff, nicht oder nicht in dem absoluten Maße eingehalten werden müssen.

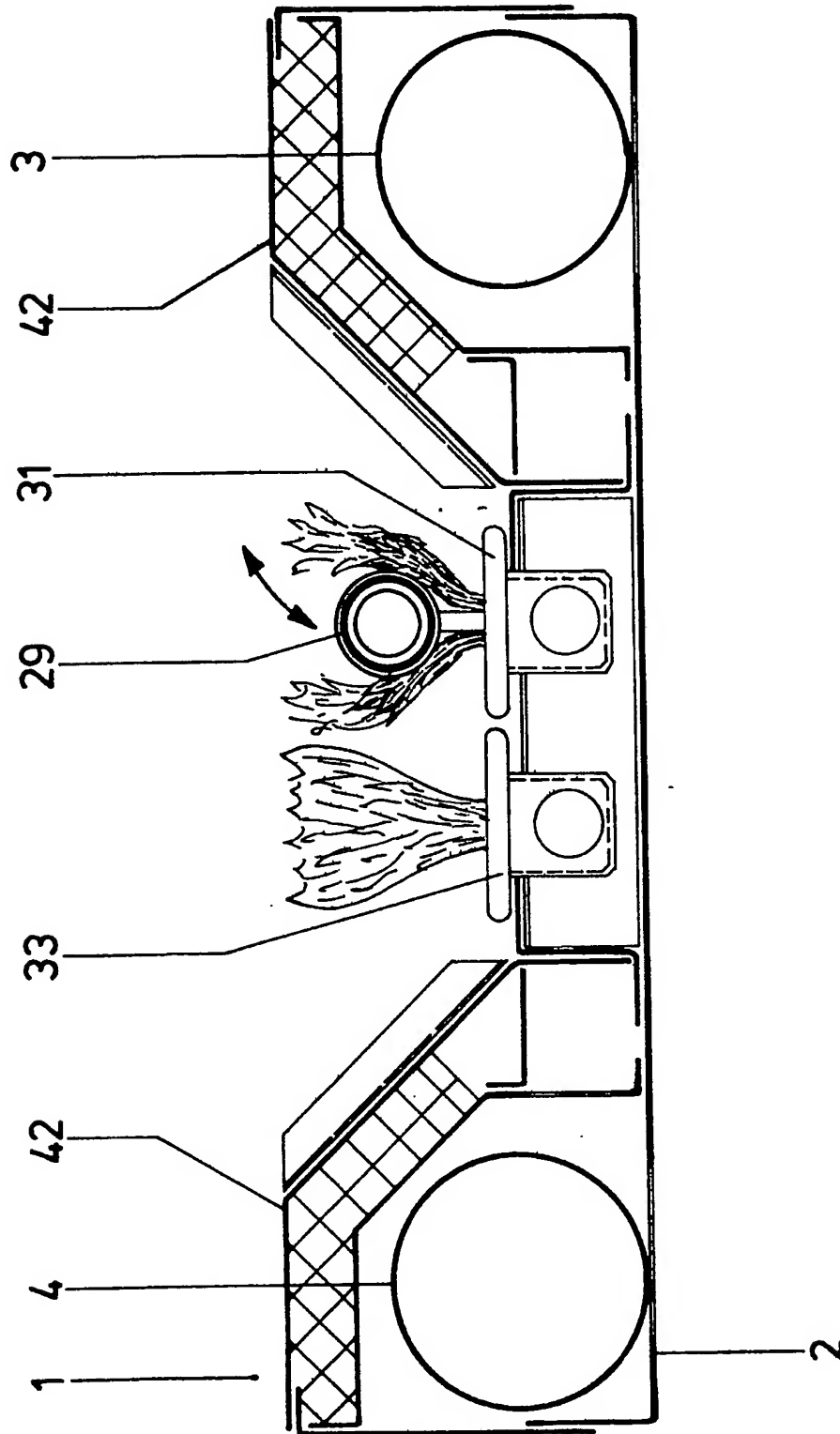


Fig. 1



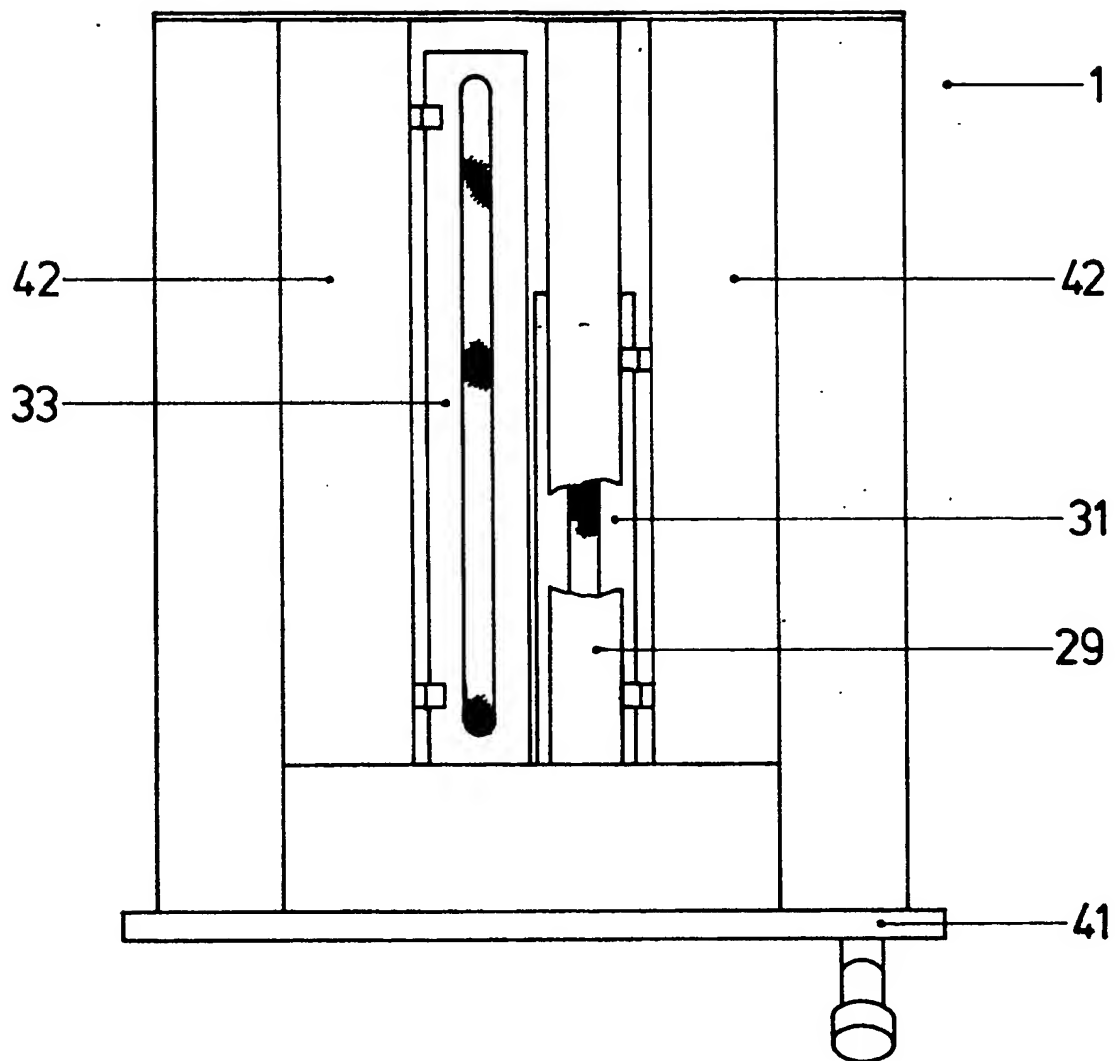


Fig. 2

3429686

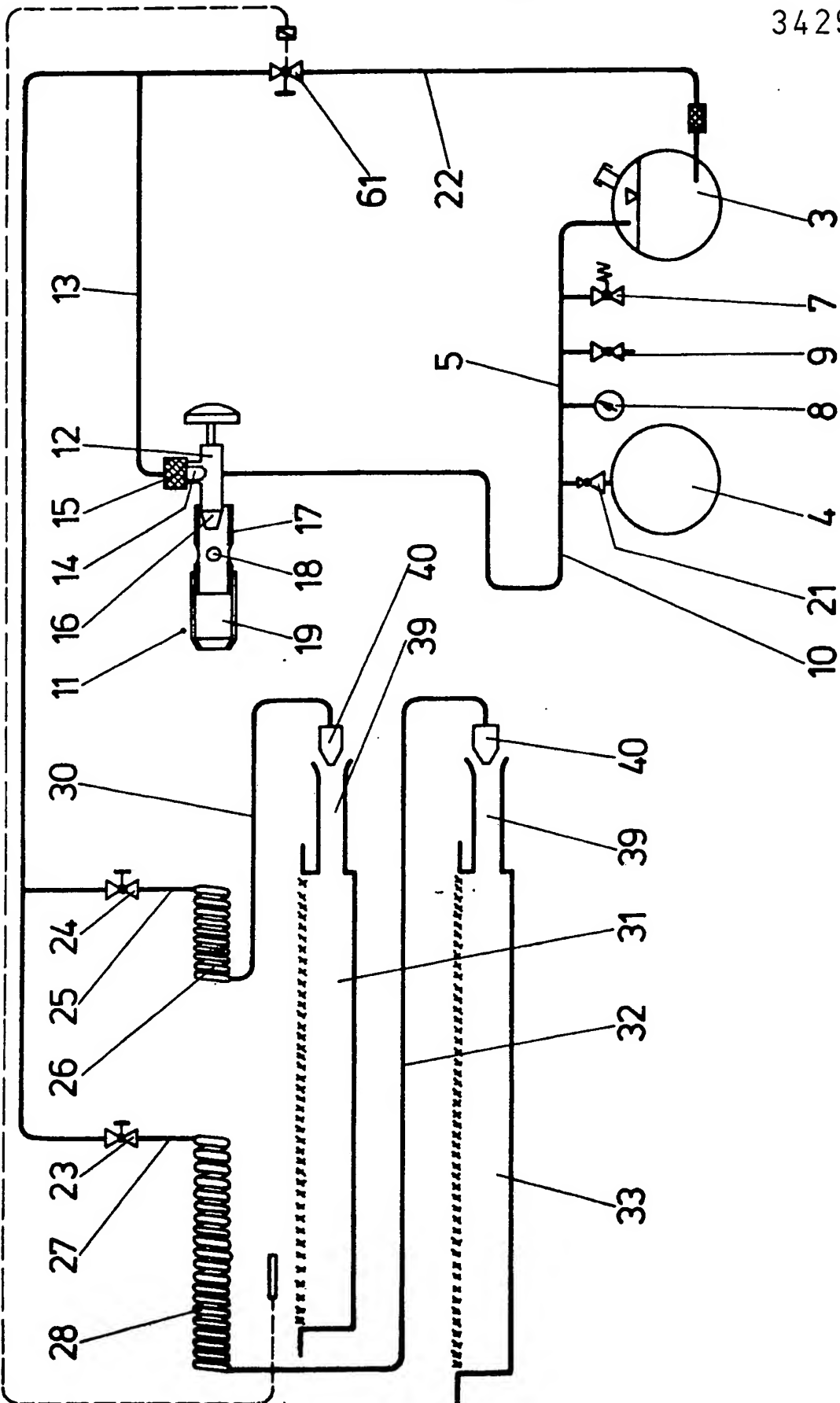


Fig. 3

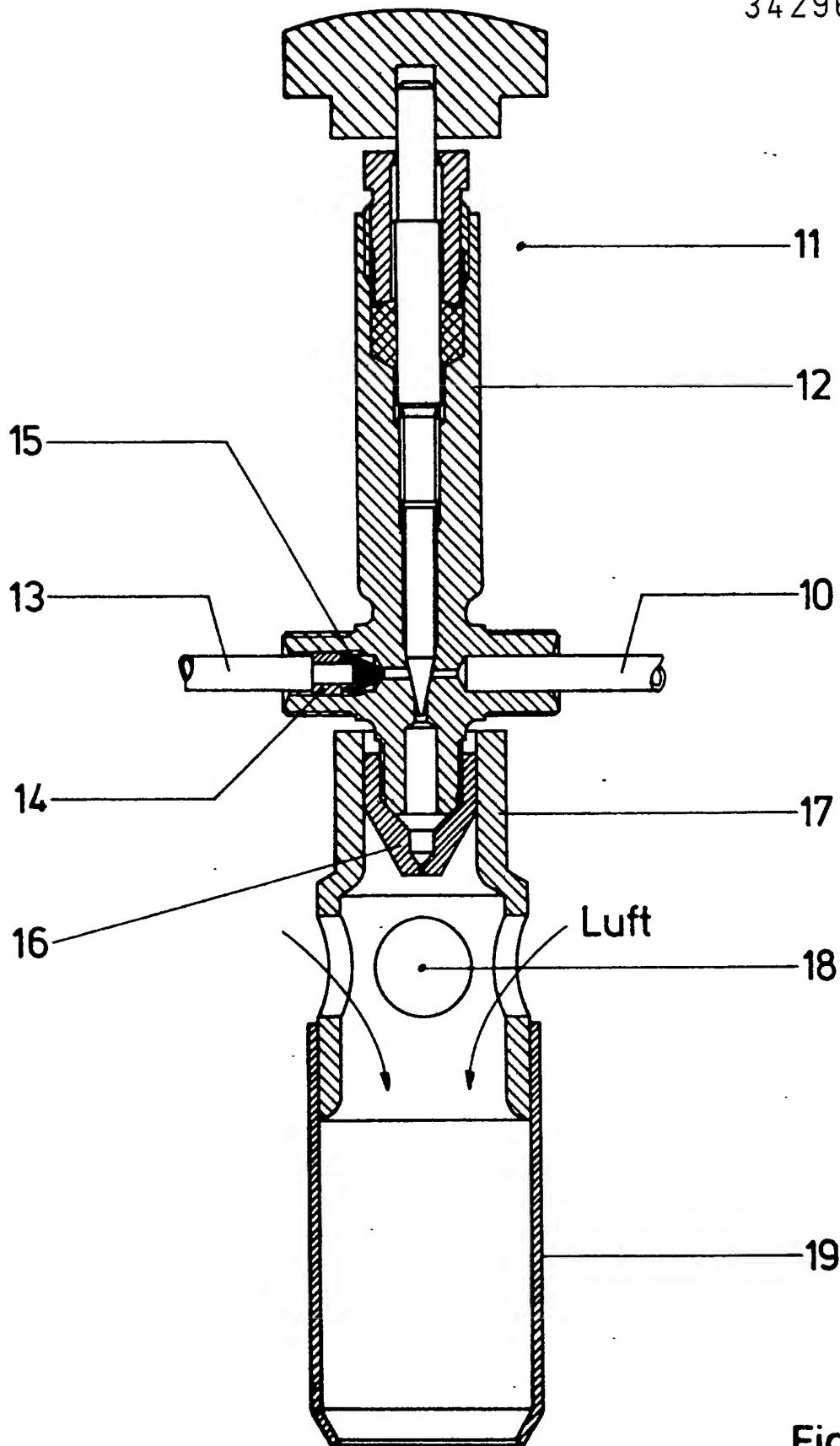
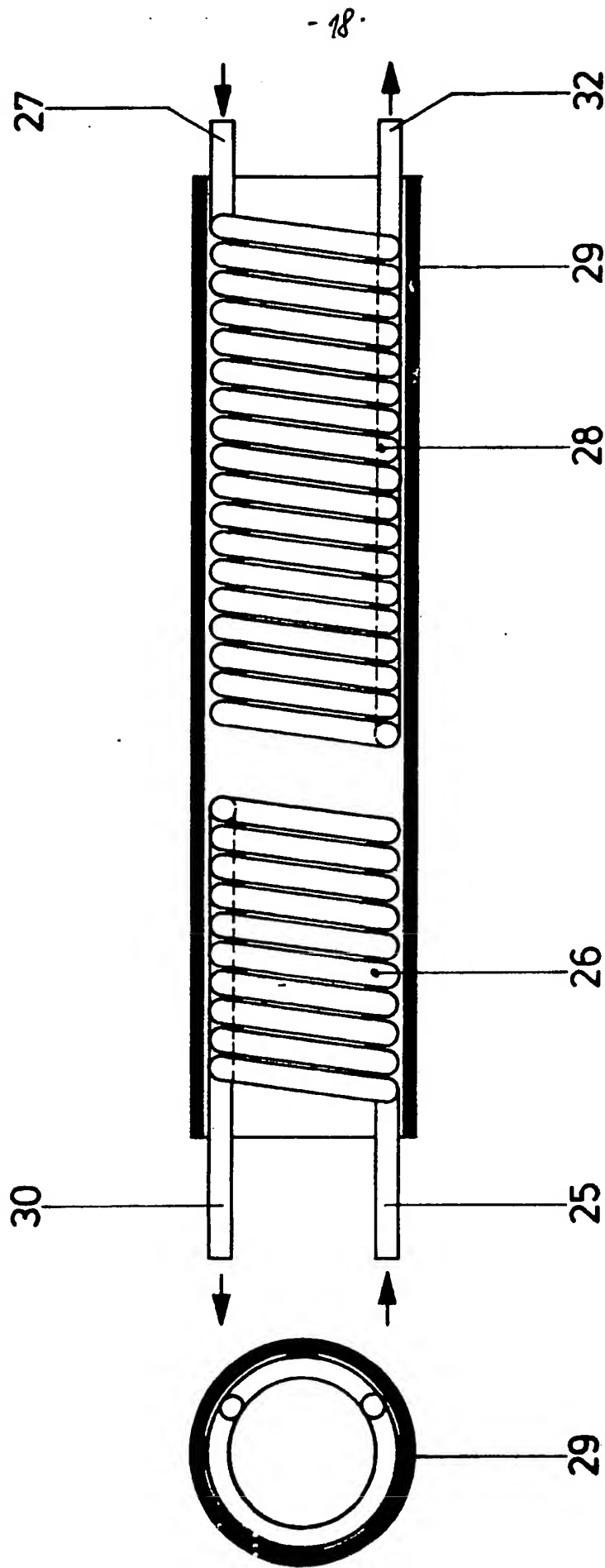


Fig. 4



3429686

Fig. 5

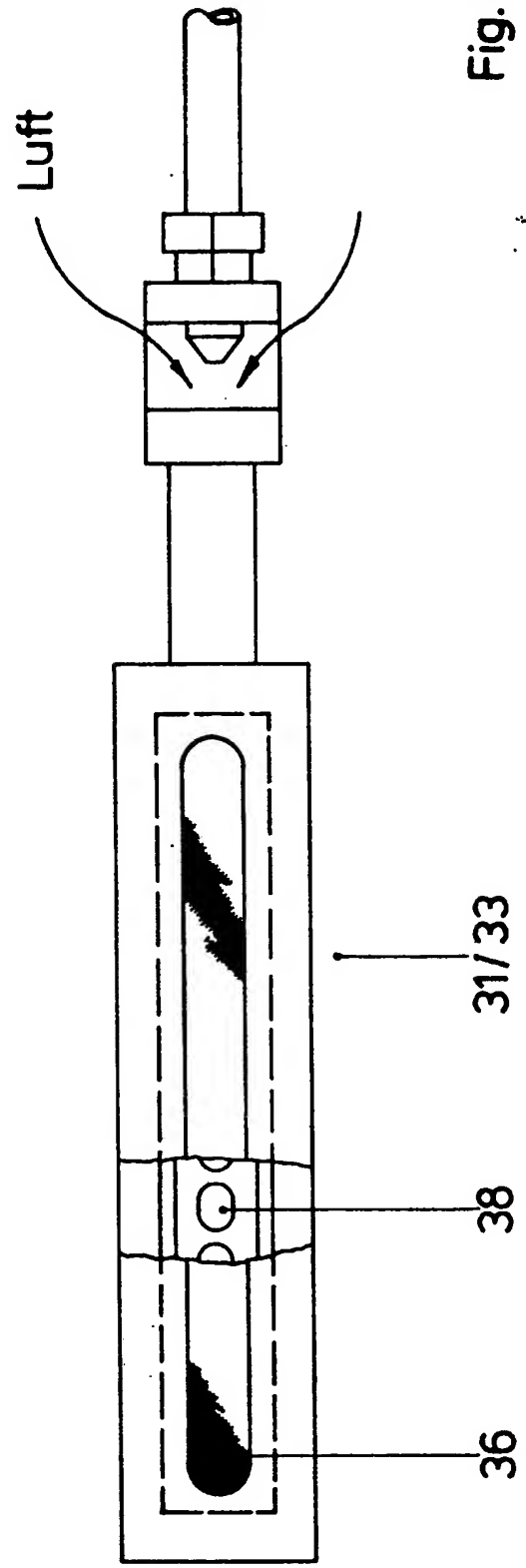
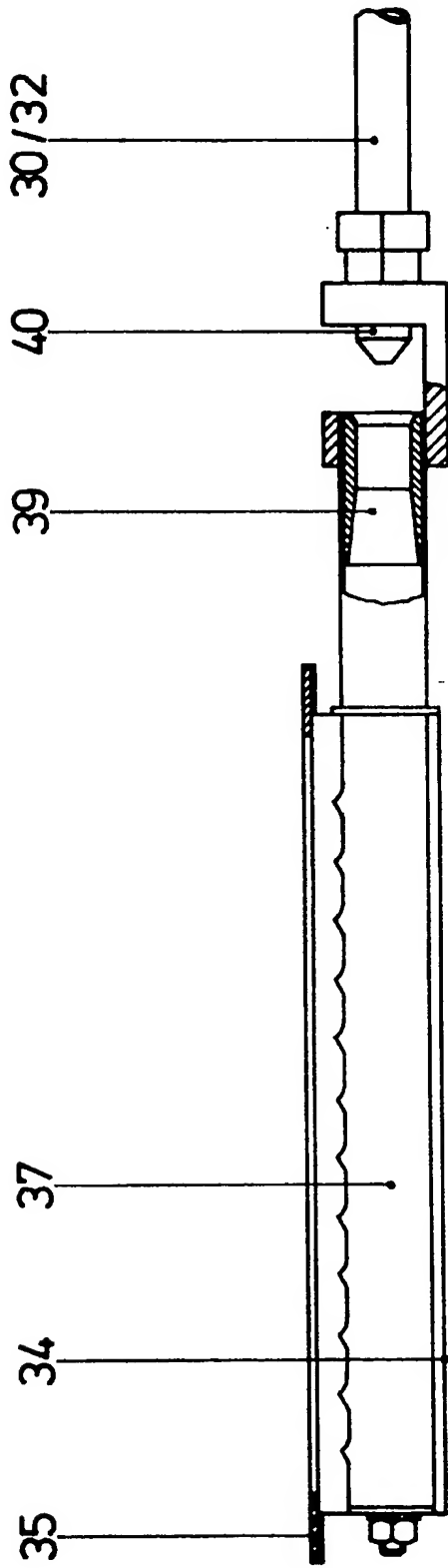


Fig. 6

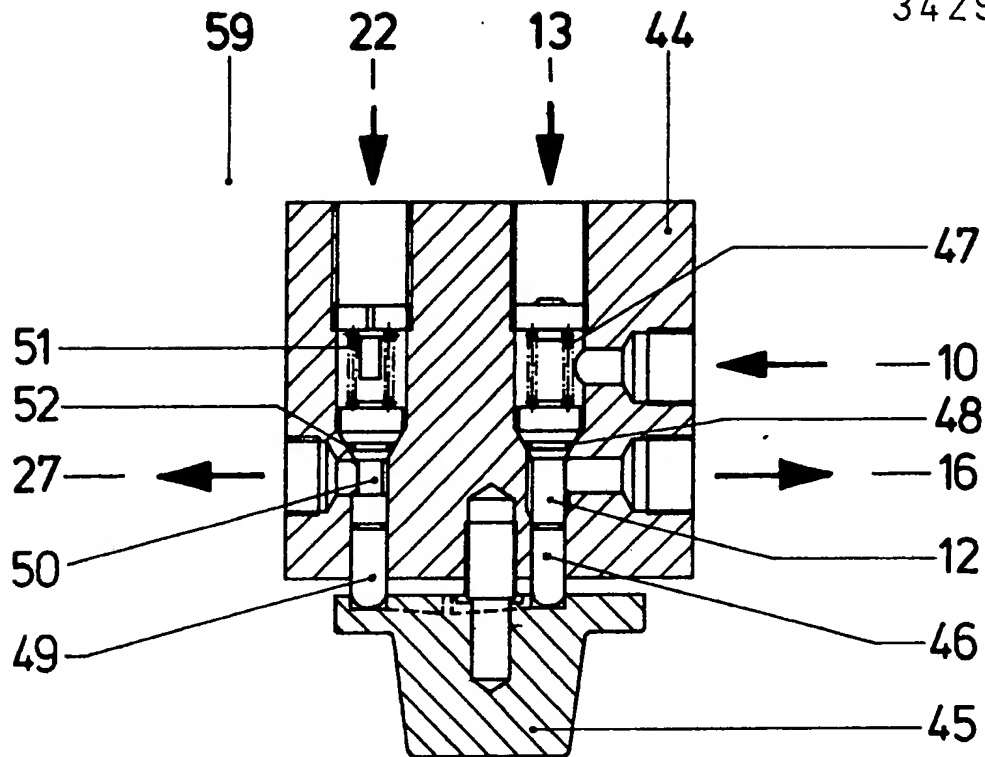


Fig. 7

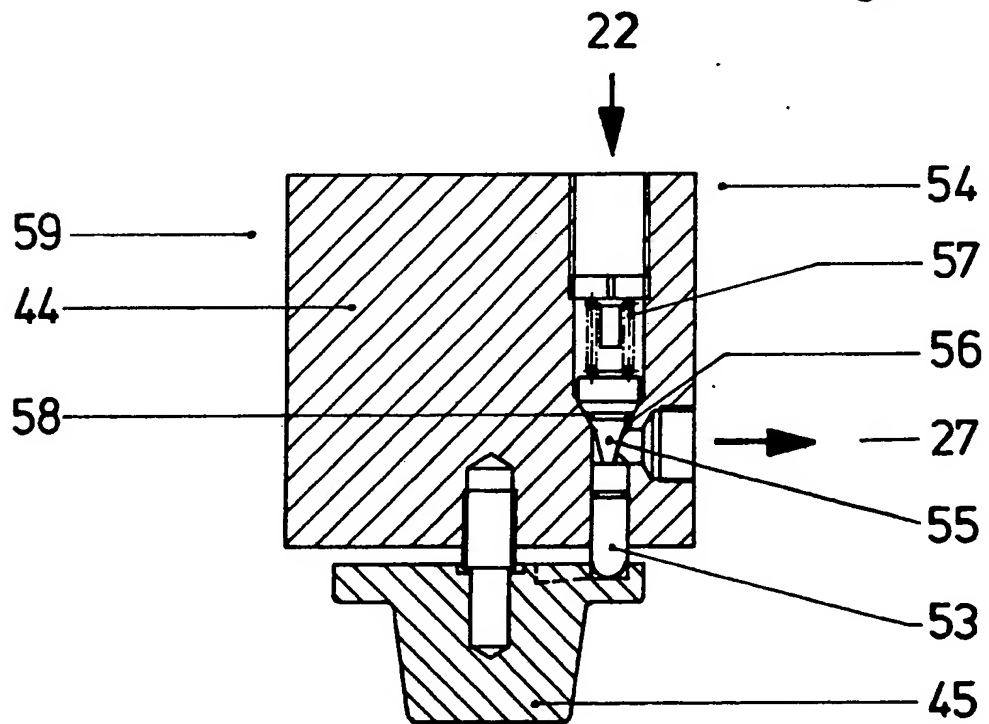


Fig. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**